

(19)



(11)

EP 3 388 659 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
17.06.2020 Bulletin 2020/25

(51) Int Cl.:
F02M 26/41 (2016.01) F02M 35/10 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **18153915.6**

(22) Date de dépôt: **29.01.2018**

(54) **SYSTÈME DE RECIRCULATION DE GAZ HAUTE PRESSION POUR MOTEUR THERMIQUE**

HOCHDRUCK-GASRÜCKFÜHRUNGSSYSTEM FÜR WÄRMEKRAFTMOTOR

HIGH-PRESSURE GAS RECIRCULATION SYSTEM FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(84) Etats contractants désignés:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorité: **12.04.2017 FR 1753206**

(43) Date de publication de la demande:
17.10.2018 Bulletin 2018/42

(73) Titulaire: **RENAULT s.a.s.
92100 Boulogne-Billancourt (FR)**

(72) Inventeurs:
• **DUBOIS, Sylvain
78400 CHATOU (FR)**
• **DUMAS, Eric
78800 HOUILLES (FR)**

(56) Documents cités:
**DE-A1-102014 204 031 DE-T5-112012 003 317
FR-A1- 3 000 999 JP-A- 2011 043 096
US-A1- 2002 043 254 US-A1- 2013 086 891
US-A1- 2014 137 818**

EP 3 388 659 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

Domaine technique de l'invention

[0001] La présente invention concerne un moteur à combustion interne ou thermique d'un véhicule automobile

[0002] La présente invention concerne plus particulièrement un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur thermique suralimenté.

[0003] La présente invention concerne un système de recirculation des gaz brûlés haute pression du moteur thermique suralimenté.

Etat de la technique

[0004] La présente invention concerne les moteurs à combustion interne destinés notamment à équiper les véhicules automobiles, qui mettent en œuvre des moyens de recirculation de gaz d'échappement.

[0005] La présente invention concerne plus particulièrement des moyens de recirculation de gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne. Les normes concernant la pollution et la consommation des moteurs à combustion interne équipant les véhicules automobiles, deviennent chaque jour plus sévères dans l'ensemble des pays industrialisés. L'industrie automobile est donc aujourd'hui occupée à trouver des solutions techniques pour répondre à ces obligations et ce, sans trop pénaliser ni les performances des moteurs ni leur prix de revient. Une technique connue de dépollution des moteurs à combustion interne consiste à opérer la recirculation de gaz d'échappement à l'admission afin de diminuer les oxydes d'azote. Cette technique consiste à réinjecter suivant les conditions de fonctionnement du moteur une partie des gaz d'échappement dans les chambres de combustion du moteur, ce qui a pour effet de réduire en proportion la quantité de gaz comburant et donc d'abaisser la température de combustion, d'où une diminution de la production des NOx ou d'oxydes d'azote.

[0006] Le procédé généralement adopté est la "recirculation externe" des gaz d'échappement à l'aide d'une soupape pilotée RGE (Recyclage des Gaz d'Echappement), encore appelée vanne EGR, fermant ou ouvrant une canalisation reliant le collecteur d'échappement au répartiteur d'admission. La vanne EGR permet d'injecter à l'admission une quantité déterminée de gaz prélevés à l'échappement suivant les conditions de fonctionnement du moteur.

[0007] De manière connue, comme cela est notamment décrit dans les demandes de brevet n° FR-2.372.319 ou FR-78/33196, les moteurs à combustion interne connus fonctionnant avec une recirculation des gaz d'échappement comportent une première conduite de liaison reliant l'une des tubulures d'un collecteur d'échappement à une vanne EGR disposée dans le compartiment moteur et une seconde conduite de liaison reliant la vanne EGR au collecteur d'admission.

[0008] Pour simplifier la mise en place d'une telle recirculation des gaz d'échappement, il est également connu de faire un piquage des gaz brûlés soit, directement sur la tubulure d'échappement comme cela divulgué dans la publication FR-A1-2689936 soit encore, directement sur le collecteur d'échappement comme cela est décrit dans une autre publication FR-A1-2390590. Ces dispositions permettent en effet de supprimer l'une ou l'autre des conduites de liaisons, ce qui réduit sensiblement le temps de montage d'une vanne EGR.

[0009] La mise en place de la vanne EGR sur le collecteur d'admission ou sur le collecteur d'échappement, généralement fixés par une de leurs extrémités sur l'une des parois latérales de la culasse du moteur, a pour inconvénient d'alourdir et donc d'accroître le porte-à-faux de ces pièces, ce qui provoque une augmentation des vibrations dans ces dernières et donc la bruyance du moteur.

[0010] La publication FR-A1-2721349 propose un système de recirculation des gaz comprenant un conduit de recirculation de gaz EGR creusé dans la culasse et débouchant directement dans un conduit d'échappement connecté à un cylindre dans ladite culasse, ledit conduit de recirculation de gaz débouchant du côté opposé d'une face latérale de la culasse sur laquelle peut être fixée une vanne EGR.

[0011] Un inconvénient de ce système de recirculation est que le conduit de recirculation des gaz EGR ne communique qu'avec un seul conduit d'échappement et donc le volume des gaz recirculés est moindre ou il est nécessaire de creuser autant de conduits de recirculation dans la culasse que de conduits d'échappement dans la culasse. De plus, le conduit de recirculation EGR débouche dans un conduit d'échappement de manière non optimale pour capter les gaz d'échappement ce qui entraîne une moindre efficacité du système de recirculation. D'autres systèmes de recirculation des gaz d'échappement sont connus des documents US2013/0086891 A1, US2002/0043254A1 et FR3000999.

[0012] Le but de la présente invention est de proposer un moteur à combustion interne comportant des moyens de recirculation de gaz d'échappement, en supprimant les inconvénients de l'art antérieur connu tout en favorisant la simplicité de son montage et la diminution de son encombrement, le tout de façon économique.

[0013] Le moteur à combustion interne selon l'invention comporte un système de recirculation de gaz haute pression c'est-à-dire que le système comporte un piquage des gaz brûlés en amont de dispositifs de dépollution des gaz d'échappement tels qu'un pot catalytique. Ledit moteur comprend d'une part, une culasse dans laquelle sont agencées des canalisations d'admission et d'échappement issues de chambres de combustion et d'autre part, des moyens de recirculation des gaz d'échappement comprenant une vanne EGR, une première canalisation de liaison reliant le circuit d'échappement à la vanne EGR, et une seconde canalisation de liaison reliant la vanne EGR au circuit d'admission.

Présentation de l'invention

[0014] La présente invention concerne plus particulièrement un système de recirculation des gaz d'échappement d'un moteur thermique comprenant une culasse dont laquelle sont creusés :

- des premières canalisations d'échappement,
- une canalisation d'échappement d'extrémité latérale, toutes les canalisations étant connectées avec des chambres à combustion,
- et un conduit de recirculation de gaz d'échappement adjacent à la canalisation d'extrémité,

chacune des canalisations débouchant par une bouche distincte d'une face d'échappement de culasse dans un collecteur d'échappement, et donnant dans un conduit d'entrée distinct du collecteur connecté avec un plénum du collecteur,

caractérisé en ce que le conduit de recirculation et la canalisation d'extrémité adjacente débouchent de la face d'échappement par une même bouche dans un même conduit d'entrée mixte du collecteur d'échappement en amont du débouché dans le plénum d'admission.

[0015] De manière avantageuse, le moteur thermique comporte une culasse dans laquelle sont creusées des canalisations de gaz d'échappement qui sont sensiblement orthogonales à la face d'échappement de la culasse, chacune des canalisations débouche de ladite face d'échappement par une bouche. La culasse comprend des premières canalisations regroupées selon un côté de la culasse et une canalisation d'extrémité latérale ainsi qu'un conduit de recirculation des gaz brûlés, chacune desdites premières canalisations est distincte et débouche de la face d'échappement de la culasse du moteur thermique par une bouche distincte qui donne dans un conduit d'entrée distinct dans le collecteur. On entend par le terme « distinct » le fait qu'une canalisation est séparée d'une autre canalisation adjacente par au moins une paroi. La canalisation d'extrémité latérale et le conduit de recirculation débouchent de la face d'échappement par une même bouche donnant dans un même conduit d'entrée mixte du collecteur. Ainsi les gaz brûlés issus des différentes canalisations premières et d'extrémité sont susceptibles d'être captés et dirigés dans le conduit de recirculation dont l'encombrement est réduit car il est creusé dans la culasse.

[0016] Selon un exemple:

* le collecteur comporte un déflecteur apte :

- à diriger les gaz d'échappement dans le conduit d'entrée mixte depuis une bouche d'entrée vers le plénum,
- et à ramener des gaz d'échappement vers le conduit de recirculation.

[0017] De manière avantageuse, le collecteur

d'échappement comporte un déflecteur qui permet d'une part un passage optimal des gaz brûlés depuis la canalisation d'extrémité latérale dans le collecteur d'échappement et d'autre part de ramener des gaz d'échappement vers le conduit de recirculation, ce qui améliore l'efficacité et la perméabilité du conduit d'entrée mixte et du conduit de recirculation.

[0018] Selon l'invention, le déflecteur est agencé en vis-à-vis du débouché du conduit d'entrée mixte dans le collecteur et favorise la conduite des gaz recirculés issus d'une part de la canalisation d'extrémité latérale dans le collecteur d'échappement et d'autre part des autres conduits d'entrée connectés avec les premières canalisations vers le conduit de recirculation.

[0019] Selon d'autres caractéristiques de l'invention, * le déflecteur prolonge une paroi en vis-à-vis du débouché du conduit d'entrée mixte.

[0020] De manière avantageuse, le déflecteur prolonge une partie de la paroi du collecteur en vis-à-vis avec le débouché du conduit d'entrée mixte ; il peut par exemple être formé par un bossage depuis cette paroi ce qui est simple et économique.

- le conduit d'entrée mixte du collecteur présente une section de passage des gaz se réduisant depuis une partie amont connectée avec la bouche de débouché du conduit de recirculation et de la canalisation d'extrémité adjacente vers une partie aval connectée avec le plénum du collecteur.

[0021] De manière avantageuse, le conduit d'entrée mixte présente une section de passage des gaz se réduisant depuis une partie amont en vis-à-vis avec la culasse vers une partie aval connectée avec le plénum, ladite réduction permet d'une part une meilleure conduite des gaz vers le plénum et d'autre part de mieux capter des gaz en direction du conduit de recirculation.

- les conduits d'entrée connectés aux premières canalisations sont raccordés à une rampe transversale de section de passage constante et égale à la section de passage desdits conduits d'entrée, débouchant dans le plénum.

[0022] De manière avantageuse, le passage des gaz depuis la culasse jusqu'au plénum du collecteur est fait à section de passage constante analogue à une traversée d'un tube cylindrique pour minimiser les pertes de charge.

- le conduit de recirculation comporte une extrémité opposée débouchant d'une face latérale de la culasse.

[0023] De manière avantageuse, le conduit de recirculation comporte une première extrémité débouchant de la face d'échappement et une seconde extrémité d'une face latérale sensiblement orthogonale à la face

d'échappement et contre laquelle une vanne EGR pourra être fixée, ce qui réduit l'encombrement du système de recirculation.

- le plenum comporte une chambre d'accès vers une turbine.

[0024] De manière avantageuse, le plenum du collecteur comporte une chambre d'accès vers une turbine notamment d'un turbocompresseur, ce qui permet de réduire l'encombrement général du moteur et d'améliorer l'efficacité des composants du moteur dont le turbocompresseur.

- la rampe transversale et le conduit d'entrée mixte comportent un axe dirigé vers la chambre d'accès vers la turbine.

[0025] De manière avantageuse, la rampe transversale et le conduit d'entrée mixte sont apte à diriger les gaz vers la turbine du turbocompresseur afin d'améliorer son efficacité.

Breve description des figures

[0026] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes particuliers de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples non limitatifs et représentés sur les dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique d'ensemble d'un système de turbocollecteur
- la figure 2 est une vue schématique de coupe de la culasse et du collecteur d'échappement.
- la figure 3 est une vue schématique de la bride d'interface du collecteur.

[0027] La figure 4 est une vue schématique des conduits de gaz du collecteur.

Description détaillée des figures

[0028] Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions similaires.

[0029] On entend dans ce document par les termes « section de passage » d'un conduit ou d'une ouverture une surface dudit conduit ou de la dite ouverture transversale à l'axe du conduit ou de l'ouverture.

[0030] Les moteurs thermiques ou à combustion interne de véhicule automobile comportent d'une part des systèmes en vue de réduire la pollution des gaz brûlés issus de chambres à combustion du moteur et d'autre part des systèmes de suralimentation afin d'améliorer l'efficacité desdits moteurs.

[0031] Dans le but de réduire la pollution, il est connu de renvoyer au moins une part des gaz brûlés vers l'admission du moteur, ladite partie est alors mélangée avec de l'air frais avant son entrée dans les cylindres du moteur. On distingue deux types de recirculation de gaz brûlés : d'une part une recirculation en basse pression qui comporte un prélèvement de gaz brûlés en aval selon le sens d'écoulement des gaz de dispositifs de dépollution tels qu'un pot catalytique, d'autre part une recirculation en haute pression où les gaz brûlés sont captés en amont des dispositifs de dépollution et de manière préférentielle en sortie d'une culasse du moteur. Les gaz brûlés sont alors prélevés au niveau d'un collecteur d'échappement fixé contre une face d'échappement du moteur.

[0032] De manière générale, un moteur thermique comporte un carter-cylindres comprenant des cylindres dans lesquels un piston est mobile en coulissement selon l'axe du piston et une culasse recouvrant la partie supérieure du carter-cylindres et donc fermant des chambres à combustion délimitées par les parois des cylindres, les pistons et la culasse. Dans la culasse sont creusés des conduits d'admission et des canalisations d'échappement. De l'air frais capté à l'extérieur du véhicule et mélangé ensuite avec des gaz brûlés est conduit vers les cylindres du moteur via les conduits d'admission et par un répartiteur d'admission fixé contre la face d'admission du moteur. Lesdits gaz sont injectés dans les chambres à combustion en partie haute de cylindres du carter cylindres et mélangés avec du carburant pour engendrer une explosion dans ladite chambre générant des gaz brûlés. Les gaz brûlés sont alors poussés en dehors des chambres à combustion via des canalisations d'échappement vers une face d'échappement du moteur du côté opposé à la face d'admission.

[0033] La présente invention concerne un système de recirculation 100 des gaz brûlés haute pression prélevés au niveau du collecteur d'échappement 20 pour être renvoyés vers la face d'admission du côté opposé du moteur. L'écoulement desdits gaz recirculés est contrôlé par une vanne EGR pour « Exhaust Gaz Recirculation » en anglais.

[0034] Tel que présenté en figure 2, le moteur thermique de véhicule automobile comporte une culasse 50 dans laquelle sont creusées les canalisations d'échappement 51 connectées avec les chambres à combustion (non représentés) du moteur. Lesdites canalisations 51 débouchent de façon sensiblement orthogonale à la face d'échappement 52 de la culasse, les débouchés desdites canalisations sont alignés selon l'axe longitudinal X de la culasse. L'invention propose des premières canalisations d'échappement 53 disposées du côté de la face accessoires 58 de la culasse et débouchant de la face échappement de ladite culasse par des premières bouches 54 sensiblement identiques, oblongues et alignées selon l'axe longitudinal X et une canalisation d'échappement 55 d'extrémité du côté d'une face d'accouplement 59 de la culasse et un conduit de recirculation 56 creusés

dans la culasse. Le conduit de recirculation comporte une première extrémité 57 débouchant de la face d'échappement de la culasse et une seconde extrémité 57' débouchant de la face d'accouplement 59 sensiblement orthogonale à la face d'échappement 52 de la culasse 50. Selon la figure 2, le conduit de recirculation 56 et la canalisation d'extrémité adjacente débouchent de la face d'échappement 52 par une même bouche d'extrémité 60 qui présente une ouverture oblongue dont la section est sensiblement double des sections des premières bouches 54. Le collecteur 20 de gaz est fixé par une face de contact 52' contre la face d'échappement 52 de la culasse et comporte des conduits d'entrée 21, 22 débouchant de ladite face de contact par des bouches d'entrée premières et d'extrémité 54', 60' dont les sections de passage de passage des gaz sont sensiblement égales respectivement aux sections des premières bouches 54 et de la bouche d'extrémité 60 tel que représenté en figures 1 à 3, lesdites figures permettent d'apprécier les sections des premières bouches et de la bouche d'extrémité.

[0035] Les figures 2 et 4 représentent en inversé des cavités creusées dans le collecteur 20, le collecteur entourant les volumes 13 desdites cavités représentés. Ledit collecteur 20 est fixé contre la face d'échappement 52 de la culasse.

[0036] Le collecteur 20 comprend des premiers conduits d'entrée des gaz 21 qui sont connectés aux premières canalisations 53 et un conduit d'entrée dit mixte 22 connecté à la canalisation d'extrémité 55 latérale avec le conduit de recirculation 56. Le conduit d'entrée 22 est dit mixte car il peut être le siège de flux de gaz dans deux sens opposés. Les sections d'entrée des premiers conduits d'entrée 21 sont au moins égales aux sections des ouvertures des premières bouches 54 et il en est de même pour la section du conduit d'entrée mixte 22 connecté avec la bouche d'extrémité 60 par laquelle débouchent la canalisation d'extrémité avec le conduit de recirculation.

[0037] Tel que représenté en figure 4, les premiers conduits d'entrée 21 présentent une section de passage 23 des gaz sensiblement constante et débouchent dans une rampe transversale 24 s'étendant sensiblement parallèlement à l'axe longitudinal X du moteur. De manière préférentielle, la section de passage des gaz dans la rampe transversale 24 est constante sur toute la longueur de ladite rampe. Ladite rampe transversale 24 est ainsi connectée avec chacun des premiers conduits d'entrée 21 et présente une extrémité dirigée vers un plénum 25 et plus précisément vers une chambre d'accès 28 à une turbine 27 de turbocompresseur.

[0038] Le conduit d'entrée mixte 22 est creusé dans le collecteur selon un axe dirigé vers le plénum 25 pour diriger des gaz brûlés vers ledit plénum et particulièrement vers chambre d'accès 28 à la turbine de turbocompresseur. La section de passage 23' du conduit d'entrée mixte est réduite de manière préférentielle de manière continue pour présenter une section de passage en re-

gard avec le plénum sensiblement égale à la section de passage de la rampe transversale 24.

[0039] Selon un mode de réalisation, la section de passage des gaz dans la rampe transversale 24 est comprise entre 600 et 750 mm² et la section de passage du conduit d'entrée mixte diminue de 1500 à 750 mm² depuis l'extrémité amont en regard avec la culasse jusqu'à l'extrémité aval donnant dans le plénum 25.

[0040] Selon un mode de réalisation de l'invention, le collecteur comporte un déflecteur 26 s'étendant depuis une paroi du collecteur en vis-à-vis avec le débouché 22_{av} du conduit d'entrée mixte 22 dans le plénum 25. Selon la figure 2, le déflecteur 26 est formé par un bossage depuis la paroi du collecteur en regard avec le conduit d'entrée mixte 22. La section de passage des gaz brûlés issus de la canalisation d'extrémité latérale 55 est donc réduite par le déflecteur 26 dans le conduit d'entrée mixte 22 depuis la bouche d'entrée 60' du conduit d'entrée mixte jusqu'au plénum 25.

[0041] Lors du fonctionnement du moteur, les gaz brûlés sont expulsés des chambres de combustion selon un cycle de combustion c'est-à-dire que les gaz brûlés ne remplissent pas toutes les canalisations d'échappement 51, 53, 55 à la fois, la valeur sensiblement constante des sections de passage des premiers conduits d'entrée 21 et de la rampe transversale 24 permet une moindre perte de charge de l'écoulement des gaz depuis la culasse jusqu'à l'atteinte du plénum 25 dans le collecteur 20. Ledit plénum 25 permet la jonction entre la rampe transversale 24 et le conduit d'entrée mixte 22. Les gaz brûlés issus de la rampe transversale peuvent ainsi passer vers le conduit d'entrée mixte 22 en longeant le déflecteur 26 puis vers le conduit de recirculation 56 lors de l'ouverture de la vanne EGR.

[0042] Les gaz brûlés issus de la canalisation 55 d'extrémité latérale sont dirigés vers le plénum 25 et plus particulièrement vers la chambre d'accès 28 vers la turbine 27. Au débouché de la face d'échappement, lesdits gaz sont dirigés dans le conduit d'entrée mixte 22 dont la section de passage à cet endroit est beaucoup plus grande que la section de passage de la canalisation d'extrémité latérale 55, ce qui accroît les pertes de charge. Le déflecteur 26 favorise cet écoulement des gaz en réduisant sensiblement la section de passage dans le conduit d'entrée mixte 22.

[0043] Pour améliorer le passage des gaz de la canalisation d'extrémité 55 vers le conduit de recirculation 56, on peut prévoir de réduire la paroi de séparation entre ladite canalisation d'échappement 55 et le conduit de recirculation 56, par exemple en permettant une liaison entre lesdits deux conduits juste avant la bouche de sortie 60 de la face d'échappement ou en rabotant légèrement l'angle 61 de la paroi de séparation 62 entre la canalisation d'extrémité et le conduit de recirculation avant la face d'échappement de la culasse pour obtenir un arrondi.

[0044] Selon les vitesses des gaz, lesdits gaz sont dirigés par les parois du collecteur 20 et du déflecteur 26 en vis-à-vis avec les débouchés des conduits d'entrée

21,22 pour arriver dans le conduit de recirculation. Les écoulements des gaz brûlés sont ainsi représentés par des flèches en figure 2.

Revendications

1. Système de recirculation (100) des gaz d'échappement d'un moteur thermique comprenant une culasse (50) dont laquelle sont creusés :

- des premières canalisations (53),
- une canalisation d'extrémité latérale (55), toutes les canalisations étant connectées avec des chambres à combustion,
- et un conduit de recirculation (56) de gaz d'échappement adjacent à la canalisation d'extrémité (55), débouchant tous par une bouche (54, 60) distincte d'une face d'échappement de culasse dans un collecteur d'échappement, chacune des canalisations étant connectée à un conduit d'entrée (21, 22) distinct du collecteur (20) débouchant ensuite dans un plénum d'admission (25) du collecteur, le conduit de recirculation (56) et la canalisation d'extrémité (55) adjacente débouchant de la face d'échappement (52) par une même bouche d'extrémité (60) dans un même conduit d'entrée mixte (22) du collecteur d'échappement en amont du débouché dans le plénum (25) d'admission.

caractérisé en ce que le collecteur comporte un déflecteur (26) agencé en vis-à-vis du débouché (22_{av}) du conduit d'entrée mixte (22) et réduisant la section de passage du conduit d'entrée mixte (22) jusqu'au plénum (25).

2. Système de recirculation (100) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le déflecteur prolonge une paroi en vis-à-vis du débouché (22_{av}) du conduit d'entrée mixte (22).
3. Système de recirculation (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** le conduit d'entrée mixte (22) du collecteur (20) présente une section de passage (23) des gaz se réduisant depuis une partie amont connectée avec la bouche de débouché du conduit de recirculation et de la canalisation d'extrémité adjacente vers le débouché (22_{av}) connecté avec le plénum du collecteur.
4. Système de recirculation (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les conduits d'entrée (21) connectés aux premières canalisations (53) sont raccordés à une rampe transversale (24) de section de passage constante et éga-

le à la section de passage (23) desdits conduits d'entrée (21) débouchant dans le plénum.

5. Système de recirculation (100) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le conduit de recirculation (56) comporte une extrémité en aval (57') débouchant d'une face latérale d'accouplement (59) de la culasse.
6. Système de recirculation (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le plénum (25) comporte une chambre d'accès (28) vers une turbine.
7. Système de recirculation (100) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** la rampe transversale (24) et le conduit d'entrée mixte (22) comportent un axe dirigé vers la chambre d'accès (28) à la turbine.
8. Moteur thermique de véhicule automobile comportant un système de recirculation (100) des gaz d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

Patentansprüche

1. Abgasrückführsystem (100) für eine Brennkraftmaschine, umfassend einen Zylinderkopf (50), in den gebohrt sind:
 - erste Kanäle (53),
 - ein seitlicher Endkanal (55), wobei alle Kanäle mit Verbrennungsräumen verbunden sind,
 - und eine Abgasrückführleitung (56), die zu dem Endkanal (55) benachbart ist, wobei alle über eine getrennte Öffnung (54, 60) einer Zylinderkopfauspuffseite in einen Auspuffkrümmer münden, wobei jeder der Kanäle mit einer getrennten Einlassleitung (21, 22) des Krümmers (20) verbunden ist, die anschließend in einen Ansaugsammler (25) des Krümmers münden,
 - wobei die Rückführleitung (56) und der benachbarte Endkanal (55) von der Auspuffseite (52) über dieselbe Endöffnung (60) in dieselbe gemischte Einlassleitung (22) des Auspuffkrümmers stromauf der Mündung in den Ansaugsammler (25) münden,
 - dadurch gekennzeichnet, dass** der Krümmer einen Deflektor (26) umfasst, der gegenüber der Mündung (22_{av}) der gemischten Einlassleitung (22) angeordnet ist und den Durchlassquerschnitt der gemischten Eingangsleitung (22) bis zum Sammler (25) verringert.
2. Rückführsystem (100) nach Anspruch 1, **dadurch**

gekennzeichnet, dass der Deflektor eine Wand gegenüber der Mündung (22_{av}) der gemischten Einlassleitung (22) verlängert.

3. Rückführsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gemischte Einlassleitung (22) des Krümmers (20) einen Durchlassquerschnitt (23) für die Gase aufweist, der sich von einem stromaufwärtigen Teil aus, der mit der Mündungsöffnung der Rückführleitung und der benachbarten Endleitung verbunden ist, zu der mit dem Sammler des Krümmers verbundenen Mündung (22_{av}) hin verringert. 5
4. Rückführsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit den ersten Kanälen (53) verbundenen Einlassleitungen (21) an eine Querrampe (24) angeschlossen sind, dessen Querschnitt konstant und gleich dem Durchlassquerschnitt (23) der in den Sammler mündenden Einlassleitungen (21) ist. 10
5. Rückführsystem (100) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückführleitung (56) ein stromabwärtiges Ende (57') umfasst, das an einer seitlichen Kupplungsseite (59) des Zylinderkopfes mündet. 15
6. Rückführsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sammler (25) eine Zugangskammer (28) zu einer Turbine umfasst. 20
7. Rückführsystem (100) nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querrampe (24) und die gemischte Einlassleitung (22) eine zur Zugangskammer (28) zur Turbine gerichtete Achse umfassen. 25
8. Brennkraftmaschine für ein Kraftfahrzeug mit einem Abgasrückführsystem (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7. 30

Claims

1. Exhaust-gas recirculation system (100) for a combustion engine comprising a cylinder head (50) in which there are formed:
 - first lines (53),
 - a lateral end line (55), all the lines being connected to combustion chambers,
 - and an exhaust-gas recirculation duct (56) adjacent to the end line (55),
 all opening via a separate mouth (54, 60) of a cylinder head exhaust face into an exhaust manifold, each of the lines being connected to a sep- 55

arate inlet duct (21, 22) of the manifold (20) then opening into an intake plenum (25) of the manifold, the recirculation duct (56) and the adjacent end line (55) opening from the exhaust face (52) via one and the same end mouth (60) into one and the same mixed inlet duct (22) of the exhaust manifold upstream of the outlet into the intake plenum (25),

characterized in that the manifold comprises a deflector (26) arranged opposite the outlet (22_{av}) of the mixed inlet duct (22) and reducing the passage cross section of the mixed inlet duct (22) as far as the plenum (25).

2. Recirculation system (100) according to Claim 1, **characterized in that** the deflector extends a wall opposite the outlet (22_{av}) of the mixed inlet duct (22).
3. Recirculation system (100) according to either one of Claims 1 and 2, **characterized in that** the mixed inlet duct (22) of the manifold (20) has a gas passage cross section (23) reducing from an upstream part connected to the outlet mouth of the recirculation duct and the adjacent end line to the outlet (22_{av}) connected to the plenum of the manifold.
4. Recirculation system (100) according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the inlet ducts (21) connected to the first lines (53) are connected to a transverse ramp (24) of constant passage cross section and equal to the passage cross section (23) of said inlet ducts (21) opening into the plenum.
5. Recirculation system (100) according to Claim 4, **characterized in that** the recirculation duct (56) comprises a downstream end (57') opening from a lateral coupling face (59) of the cylinder head.
6. Recirculation system (100) according to any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the plenum (25) comprises an access chamber (28) to a turbine.
7. Recirculation system (100) according to any one of Claims 4 to 6, **characterized in that** the transverse ramp (24) and the mixed inlet duct (22) have an axis directed towards the access chamber (28) to the turbine.
8. Motor vehicle combustion engine comprising an exhaust-gas recirculation system (100) according to any one of Claims 1 to 7.

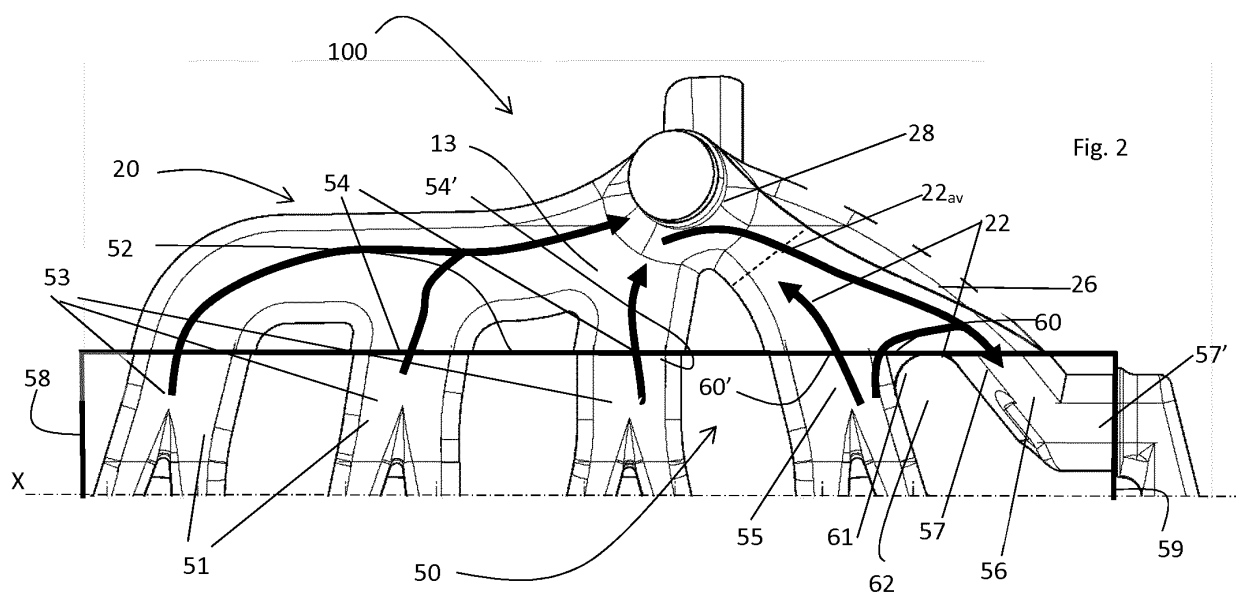
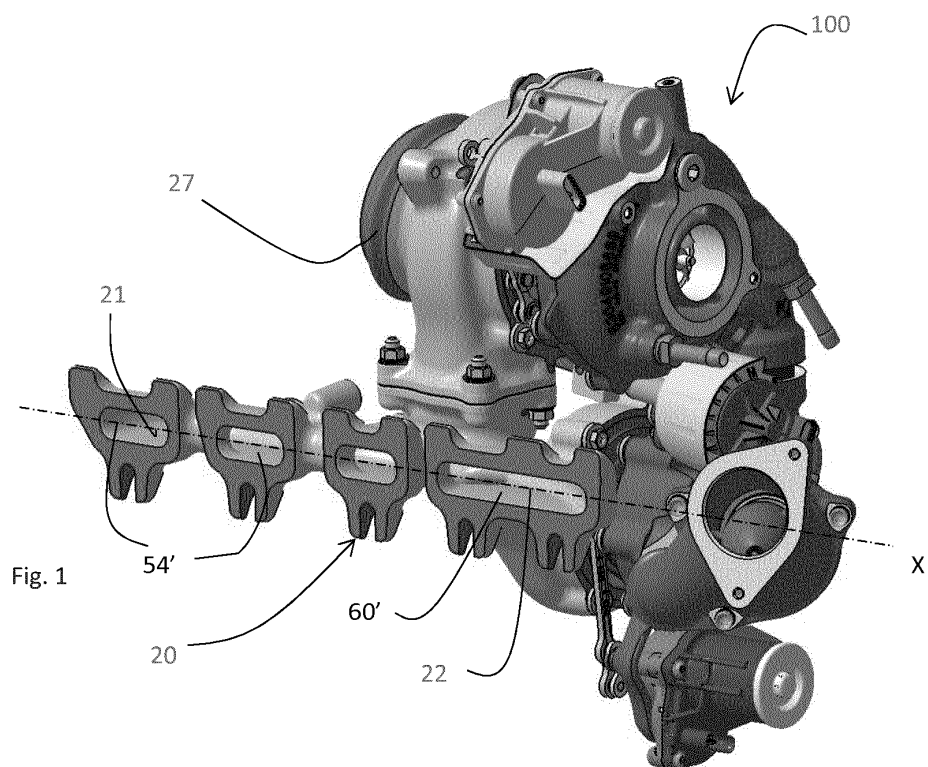


Fig. 3

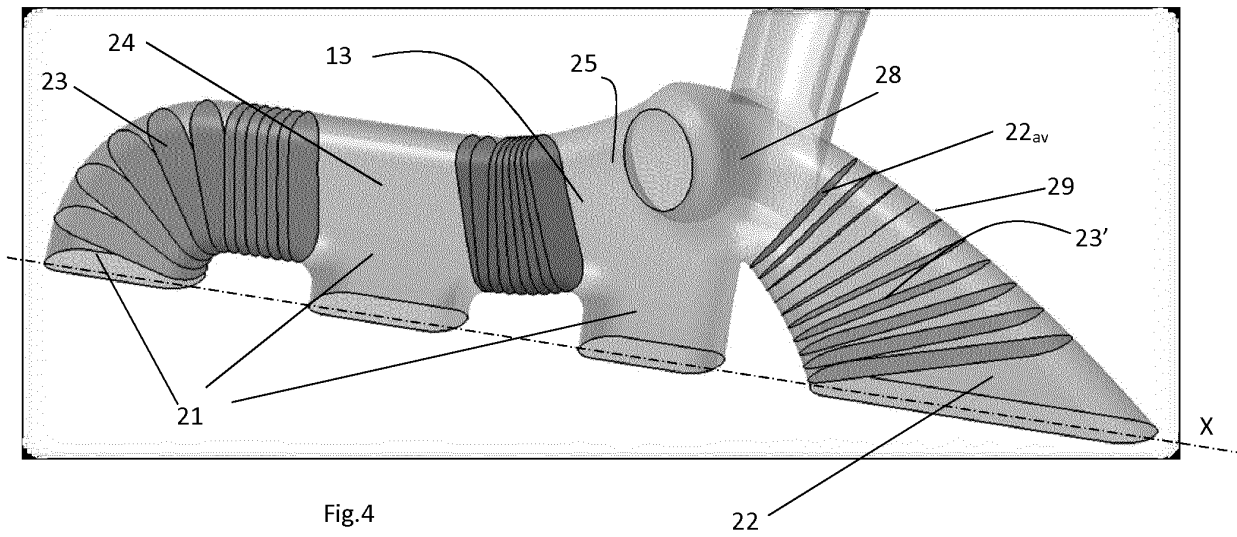
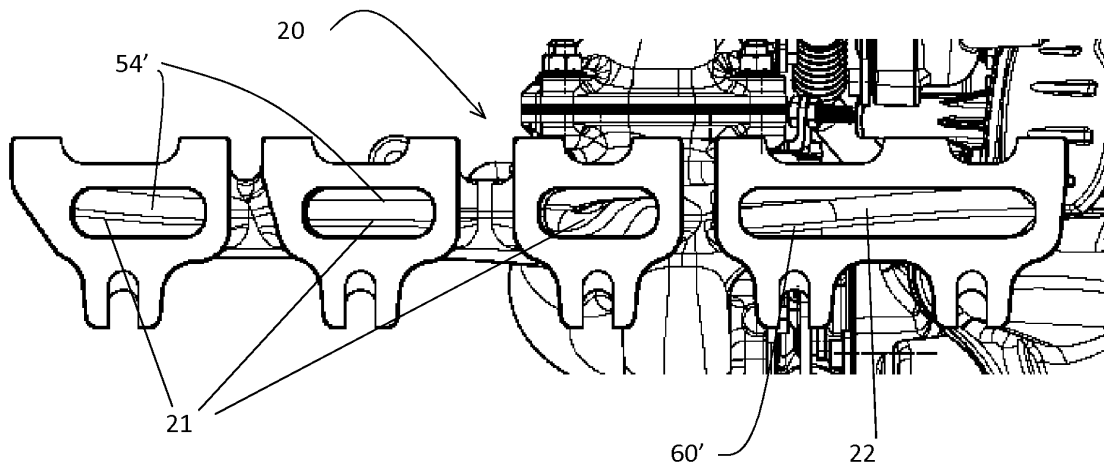


Fig.4

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- FR 2372319 [0007]
- FR 7833196 [0007]
- FR 2689936 A1 [0008]
- FR 2390590 A1 [0008]
- FR 2721349 A1 [0010]
- US 20130086891 A1 [0011]
- US 20020043254 A1 [0011]
- FR 3000999 [0011]